

PROSPEK PENGEMBANGAN PETERNAKAN BERKELANJUTAN MELALUI SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK MODEL ZERO WASTE DI SULAWESI SELATAN*

Hikmah M. Ali¹, Muhammad Yusuf¹, Jasmal A Syamsu²

¹ *Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar*

² *Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar*

ABSTRACT

Integrated farming is a sustainable system that is independent and it has a principle that all things that are produced will return back to the nature. It means that the waste produced will be reutilized as useful resources. Integrated farming system in which being developed in some places and countries is a concept and orienting for “zero waste production system”. Inovated technology to support this model has widely been applied in South Sulawesi such as: (1). Technology for agricultural waste storage/processing (rice straw) for feed production; (2). Technology for producing organic fertilizer; and (3). Technology in feces processing to produce biogas for household scale used. Some of the farmers in South Sulawesi have now been familiar with such technology, either all of these technologies or partly in order to support the system. Silage technology from rice straw has been well-practiced by the farmers, especially in dry area like in Jeneponto regency and some parts in Sinjai regency. Likewise, organic fertilizer processing have now been well-developed in some places such as in Bantaeng regency and were applied by the farmers in collaboration with the particular unit for Livestock Development with the main market for this fertilizer is for agricultural cultivation. Moreover, development of biogas has been conducted since 2006 and has been maintained using PE plastic in three different locations; Gowa, Sidrap and Enrekang regencies. Due to that this technology was very simple to be applied, thus this model has been developed by several local government and the people in some locations.

Keywords : zero waste, beef cattle, integrated farming, south sulawesi

ABSTRAK

Pertanian terpadu merupakan suatu sistem berkesinambungan dan tidak berdiri sendiri serta menganut prinsip segala sesuatu yang dihasilkan akan kembali ke alam. Ini berarti limbah yang dihasilkan akan dimanfaatkan kembali menjadi sumber daya yang dapat dimanfaatkan. Model integrasi tanaman ternak yang dikembangkan di lokasi beberapa daerah dan negara berorientasi pada konsep “zero waste production system” yaitu seluruh limbah dari ternak dan tanaman didaur ulang dan dimanfaatkan kembali ke dalam siklus produksi. Inovasi teknologi untuk mendukung model tersebut telah dilakukan di Sulawesi Selatan antara lain meliputi: (1). Teknologi penyimpanan/pengolahan limbah pertanian (jerami padi) untuk produksi pakan; (2). Teknologi pembuatan pupuk organik; (3). Teknologi pengolahan kotoran sapi untuk produksi biogas skala rumah tangga. Petani dan peternak sapi di Sulawesi Selatan sebagian telah mengenal teknologi tersebut, baik teknologi keseluruhan maupun

* Makalah disampaikan pada Seminar Nasional “Peningkatan Akses Pangan Hewani melalui Integrasi Pertanian-Peternakan Berkelanjutan Menghadapi Era ACFTA” dilaksanakan oleh Fakultas Peternakan Universitas Jambi pada tanggal 23 Juni 2010 di Jambi

sebagian untuk mendukung system. Teknologi pengawetan jerami telah dipraktekan, terutama di wilayah peternakan sapi dengan kondisi iklim yang kering seperti di kabupaten Jeneponto dan sebagian Sinjai. Demikian halnya dengan teknologi pengolahan pupuk, berkembang di beberapa daerah, seperti di kabupaten Bantaeng oleh kelompok tani ternak bekerjasama dengan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengembangan Peternakan, telah melakukan pengembangan dengan pasar utama pada usaha pertanian hortikultura. Selanjutnya, perkembangan biogas sejak tahun 2006 dengan pendirian 3 unit biogas bahan plastic PE di 3 lokasi yakni Kabupaten Gowa, Sidrap dan Enrekang, dan karena teknologi yang lebih sederhana, sehingga model ini banyak di kembangkan oleh pemerintah daerah dan masyarakat di berbagai daerah.

Kata kunci : zeo waste, sapi potong, pertanian terpadu, sulawesi selatan

PENDAHULUAN

Sejalan dengan amanat Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (RPPK) yang telah dicanangkan oleh Presiden tanggal 11 Juni 2005, bangsa ini perlu membangun ketahanan pangan yang mantap. Merespon sasaran dalam RPPK tersebut, pemerintah Propinsi Sulawesi Selatan telah menetapkan Program Percepatan Pembangunan Pertanian dengan menetapkan 4 komoditi utama sebagai sasaran yakni padi (beras), kakao, udang dan ternak sapi. Program ini telah menetapkan sasaran utama yaitu Surplus 2 juta ton beras tahun 2009, pencapaian sejuta ekor sapi tahun 2013, dan revitalisasi perkebunan kakao dan tambak udang. Dalam penetapan sasaran keempat komoditi tersebut, masing-masing dinas terkait sebagai penanggung jawab program membuat target secara terpisah, padahal jika dipandang bahwa usaha pertanian secara umum sebagai suatu sistem, keempat program tersebut harusnya di jalankan secara terintegrasi dan terpadu. Dengan demikian diperlukan adanya integrasi kebijakan dalam pelaksanaan program tersebut.

Pertanian terpadu merupakan suatu sistem berkesinambungan dan tidak berdiri sendiri serta menganut prinsip segala sesuatu yang dihasilkan akan kembali ke alam. Ini berarti limbah yang dihasilkan akan dimanfaatkan kembali menjadi sumber daya yang dapat menghasilkan (Muslim, 2006). Contohnya tanaman padi, beras yang dihasilkan merupakan bahan pangan utama, sementara jeraminya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak terutama sapi. Namun penggunaan jerami sebagai pakan terkendala mutu yang rendah sehingga perlu diberi perlakuan amoniasi untuk meningkatkan kualitas gizinya. Ternak sapi yang dipelihara menghasilkan daging sebagai bahan pangan protein, dalam pemeliharaannya juga menghasilkan kotoran yang merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Keterpaduan kedua sektor ini perlu dikaji

dengan penerapan teknologi tepat guna sehingga masing-masing limbah lebih bermanfaat.

Pengembangan usaha pertanian terintegrasi, selanjutnya disebut Sistem Integrasi Tanaman-Ternak, khusus pada usaha pertanian padi disebut dengan Sistem Integrasi Padi Ternak, adalah intensifikasi sistem usahatani melalui pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan secara terpadu dengan komponen ternak sebagai bagian kegiatan usaha. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan (2010), model integrasi tanaman ternak yang dikembangkan di lokasi beberapa daerah dan negara berorientasi pada konsep "zero waste production system" yaitu seluruh limbah dari ternak dan tanaman didaur ulang dan dimanfaatkan kembali ke dalam siklus produksi. Komponen usahatani dalam model ini meliputi usaha ternak sapi potong, tanaman pangan (padi atau jagung), hortikultura (sayuran), perkebunan, (tebu) dan perikanan (lele, gurami, nila). Limbah ternak (kotoran sapi) diproses menjadi kompos & pupuk organik granuler serta biogas; limbah pertanian (jerami padi, batang & daun jagung, pucuk tebu, jerami kedelai dan kacang tanah) diproses menjadi pakan. Gas-bio dimanfaatkan untuk keperluan memasak, sedangkan limbah biogas (sludge) yang berupa padatan dimanfaatkan menjadi kompos dan bahan campuran pakan sapi & ikan, dan yang berupa cairan dimanfaatkan menjadi pupuk cair untuk tanaman sayuran dan ikan.

Sejauh mana kemungkinan dan prospek pengembangan model usaha ini di Sulawesi Selatan masih perlu pengkajian, terutama mengenai keseimbangan sumberdaya yang ada dan keterampilan/pengetahuan peternak. Tulisan ini akan mengurai prospek pengembangan model integrasi tanaman ternak di Sulawesi Selatan, terutama dalam hubungannya dengan Program Percepatan Pembangunan Pertanian komoditi padi dan ternak sapi sebagai bagian dari 4 komoditi utama yang diprogramkan selain kakao dan udang. Dalam pembahasan selanjutnya akan difokuskan pada beberapa pengalaman pelaksanaan subsistem pendukung dari integrasi sapi-padi di Sulawesi Selatan.

INOVASI *ZERO WASTE* DALAM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK

Usaha peternakan sapi, dengan skala lebih besar dari 20 ekor dan relatif terlokalisasi akan menimbulkan masalah terhadap lingkungan (SK.Mentan. No.237/Kpts/RC410/ 1991 tentang batasan usaha peternakan yang harus melakukan evaluasi lingkungan). Populasi sapi di Indonesia terus meningkat mencapai 11.231.000 ekor pada tahun 2006 dan limbah yang dihasilkan pun akan semakin banyak. Satu ekor

sapi dengan bobot badan 300–400 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 20-35 kg/ekor/hari.

Soehadji (1992) menyatakan, bahwa limbah peternakan umumnya meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan, baik berupa limbah padat dan cairan, gas, ataupun sisa pakan. Limbah peternakan adalah semua buangan dari usaha peternakan yang bersifat padat, cair dan gas. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fase cair (air seni atau urine, air pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah yang berbentuk gas atau berada dalam fase gas.

Menurut Juheini dan Sakryanu (1998), sebanyak 56,67 persen peternak sapi membuang limbah ke badan sungai tanpa pengelolaan, sehingga terjadi pencemaran lingkungan. Pencemaran ini disebabkan oleh aktivitas peternakan, terutama berasal dari limbah yang dikeluarkan oleh ternak yaitu feses, urine, sisa pakan, dan air sisa pembersihan ternak dan kandang. Adanya pencemaran oleh limbah peternakan sapi sering menimbulkan berbagai protes dari kalangan masyarakat sekitarnya, terutama rasa gatal ketika menggunakan air sungai yang tercemar, di samping bau yang sangat menyengat. Pengelolaan limbah yang kurang baik akan menjadi masalah serius pada usaha peternakan sapi. Sebaliknya bila limbah ini dikelola dengan baik dapat memberikan nilai tambah.

Salah satu upaya untuk mengurangi limbah adalah mengintegrasikan usaha tersebut dengan beberapa usaha lainnya, seperti penggunaan suplemen pada pakan, usaha pembuatan kompos, budidaya ikan, budidaya padi sawah, sehingga menjadi suatu sistem yang saling sinergis. Upaya memadukan tanaman, ternak dan ikan di lahan pertanian memiliki manfaat ekologis dan ekonomis. Laju pertumbuhan produktivitas usaha pertanian merupakan interaksi di antara berbagai faktor yang ada dalam sistem usahatani. Sebagai upaya bagi peningkatan sistem usahatani diperlukan teknologi alternatif untuk memperbaiki produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan petani, antara lain melalui teknologi sistem usaha peternakan yang menerapkan konsep produksi bersih (Amaru, et al., 2004).

Bapedal (1998) menyatakan bahwa produksi bersih merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif dan terpadu yang perlu diterapkan terus menerus pada proses produksi dan praproduksi, sehingga mengurangi risiko terhadap

manusia dan lingkungan. Produksi bersih tidak hanya menyangkut proses produksi, tetapi juga menyangkut pengelolaan seluruh daur hidup produksi, yang dimulai dari pengadaan bahan baku dan pendukung, proses dan operasi, hasil produksi dan limbahnya sampai ke distribusi serta konsumsi. Semua industri di seluruh dunia semakin menyadari keuntungan yang dapat diperoleh dari produksi bersih dan mereka telah mengembangkan program tersebut di perusahaannya. Strategi produksi bersih yang telah diterapkan di berbagai negara menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam mengatasi dampak lingkungan dan juga memberikan beberapa keuntungan

Keuntungan yang dimaksud menurut Bapedal (1998), antara lain a). Penggunaan sumberdaya alam menjadi lebih efektif dan efisien; b). Mengurangi atau mencegah terbentuknya bahan pencemar; c). Mencegah berpindahnya pencemaran dari satu media ke media yang lain; d). Mengurangi terjadinya risiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan; e). Mengurangi biaya penataan hukum; f). Terhindar dari biaya pembersihan lingkungan (*clean up*); g). Produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar internasional; h). Pendekatan pengaturan yang bersifat fleksibel dan sukarela. Berdasarkan permasalahan dan konsep produksi tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui manfaat daur hidup sistem usahatani tersebut dan mengetahui berapa besar zat pencemar yang dihasilkan dapat diminimisasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran tentang sistem usaha peternakan yang menerapkan produksi bersih, sekaligus sebagai informasi dan masukan bagi pemerintah dan swasta dalam pengembangan sistem usaha peternakan yang ramah lingkungan.

PROSPEK PENERAPAN SISTEM *ZERO WASTE* DI SULAWESI SELATAN

Zero Waste telah dikembangkan di beberapa daerah dan Negara dengan model system yang bervariasi. Model yang banyak berkembang antara lain adalah tanaman pangan (padi & palawija), tanaman perkebunan (tebu) dengan ternak sapi potong dan pemeliharaan ikan (lele, gurami, nila). Inovasi teknologi untuk mendukung model tersebut antara lain meliputi: (1).Teknologi penyimpanan/pengolahan limbah pertanian (jerami padi) untuk produksi pakan; (2). Teknologi pembuatan pupuk organik; (3). Teknologi pengolahan kotoran sapi untuk produksi biogas skala rumah tangga; (4). Teknologi pengawetan hijauan (jerami padi dan jagung, pucuk tebu) dalam bentuk silase; dan (5). Teknologi berkaitan dengan manajemen usaha tani-ternak.

Teknologi Pengolahan Jerami untuk Pakan

Petani dan peternak sapi di Sulawesi Selatan sebagian telah mengenal teknologi tersebut, baik teknologi keseluruhan maupun sebagian untuk mendukung system. Teknologi pengawetan jerami telah dipraktekkan, terutama di wilayah peternakan sapi dengan kondisi iklim yang kering seperti di kabupaten Jeneponto dan sebagian Sinjai. Peternak di kabupaten Sidrap bahkan lebih maju dengan skala ekonomi yang lebih besar yang dipelopori oleh PT. Berdikari United Livestock, Bila River Ranch, yang mampu menyimpan jerami dalam jumlah besar di gudang-gudang besar yang mereka miliki.

Teknologi Pengolahan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak Sapi

Demikian halnya dengan teknologi pengolahan pupuk, berkembang di beberapa daerah, seperti di kabupaten Sidrap yang dipelopori oleh PT. Berdikari United Livestock, Bila River Ranch. Pembuatan pupuk kompos yang mereka lakukan menggunakan starter mikroba. Perusahaan ini mempunyai komitmen besar untuk mendukung pertanian organik, dengan memproduksi pupuk kompos dari kotoran sapi sejak tahun 2004. Pihak perusahaan telah menjadikan sawah di wilayah sekitarnya Kecamatan Pitu Riase sebagai daerah percontohan dengan pemupukan menggunakan pupuk kompos selama tiga tahun untuk mengembalikan kondisi tanah yang terlanjur rusak dengan pupuk organik. Formula yang digunakan adalah 5 – 4 – 3, yakni pemupukan tahun pertama 5 ton perhektar, tahun kedua 4 ton, tahun ketiga 3 ton, dan selanjutnya dipertahankan dalam kisaran 1 – 2 ton perhektar pertahun. Hasil panen terbukti meningkat pada tahun kedua dan tanpa penggunaan pupuk organik dengan hasil yang lebih baik secara kualitatif, maupun produktifitas sampai saat ini.

Keberhasilan PT. Berdikari United Livestock, Bila River Ranch, telah diikuti oleh beberapa daerah lain, baik secara perseorangan, kelompok maupun korporasi. Di kabupaten Bantaeng oleh kelompok tani ternak bekerjasama dengan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengembangan Peternakan, telah melakukan pengembangan dengan pasar utama pada usaha pertanian hortikultura di wilayah Eremerasa. Demikian pula di kabupaten lain dengan pasar yang lebih beragam disamping sawah-padi, hortikultura juga pada pertambakan bandeng yang telah jenuh dengan pupuk anorganik.

Pengembangan Biogas

Sejarah pengembangan biogas di Sulawesi Selatan dimulai sejak tahun 1998 di kabupaten Enrekang. Proyek ini merupakan bagian dari pengembangan sapi potong di Kecamatan Alla dalam rangka Program Grateks-2. Model biogas yang dikembangkan adalah *fixdome* dari bahan beton dengan kapasitas 20 m³, dengan kebutuhan kotoran dari sekitar 10 ekor sapi. Dalam perkembangannya program ini tidak berkembang

disebabkan karena kandang kelompok berkapasitas 20 ekor yang mendukung program tersebut tidak difungsikan oleh peternak setelah berakhirnya program.

Perkembangan biogas selanjutnya mulai ramai sejak tahun 2006 dengan pendirian 3 unit biogas bahan plastic PE di 3 lokasi yakni Kabupaten Gowa, Sidrap dan Enrekang atas biaya Ditjen Peternakan. Karena teknologi yang lebih sederhana, sehingga model ini banyak dikembangkan oleh pemerintah daerah dan masyarakat di berbagai daerah. Pada tahun 2007, program Ditjen Peternakan memberikan bantuan untuk pembangunan 3 unit biogas model fix dome berkapasitas 50 m³ dan 2 unit kapasitas 15 m³ di Desa gunung Perak kabupaten Sinjai. Program ini dinilai berhasil, karena dalam 3 tahun perjalanannya 3 unit biogas tersebut terus melakukan produksi. Hal ini didukung oleh sumber kotoran yang dimanfaatkan adalah bersumber dari kotoran sapi perah, yang pemeliharaannya intensif, tidak butuh tenaga untuk pengisian digester yang berbeda dengan sapi potong yang butuh tenaga tambahan untuk pengisian digester. Ketiga unit tersebut mampu melayani 12 rumah tangga dan 1 unit pengolahan susu di koperasi tersebut.

Perkembangan pesat biogas pada tahun 2008, dimana semua daerah telah mengembangkan biogas dengan tiga type, yakni fix dome berbahan baku beton, plastic PE dan fiber. Model terakhir paling banyak dipakai, karena model ini sangat praktis dalam perakitan, ukurannya dapat dengan mudah disesuaikan dengan bahan dan kondisi lingkungan serta daya tahan yang tinggi, mencapai 15 tahun.

Potensi pengembangan Biogas di Indonesia masih cukup besar. Hal tersebut mengingat populasi ternak cukup besar, antara lain populasi sapi 11 juta ekor, kerbau 3 juta ekor dan kuda 500 ribu ekor. Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat dihasilkan + 2 m³ biogas per hari. Potensi ekonomis Biogas adalah sangat besar, hal tersebut mengingat bahwa 1 m biogas dapat digunakan setara dengan 0,62 liter minyak tanah. Jadi, dengan populasi ternak besar nasional yang mencapai 16.000.000 ekor akan mampu memproduksi gas yang setara dengan 20 juta liter perhari. Potensi di Sulawesi Selatan dengan populasi ternak besar yang mencapai 1 juta ekor sama dengan produksi biogas sebesar 2 juta m³, atau sama dengan 1,24 juta liter perhari.

Potensi Limbah Pertanian sebagai Pakan

Pengembangan ternak ruminansia sangat tergantung pada ketersediaan pakan hijauan. Pakan hijauan dapat diperoleh dari berbagai sumber diantaranya padang penggembalaan, penanaman hijauan makanan ternak di lahan khusus, dan pemanfaatan limbah pertanian berupa jerami. Pengembangan ternak ruminansia di Sulawesi Selatan

masih mengandalkan pemanfaatan hijauan dari lahan penggembalaan dan hijauan dari sela-sela tanaman pertanian dan perkebunan. Sedangkan penanaman HMT pada lahan khusus hanya dilakukan oleh peternak dengan tingkat pemeliharaan yang lebih intensif dan jumlah kepemilikan ternak yang lebih besar. Pemanfaatan limbah hanya terbatas pada beberapa wilayah tertentu.

Produksi hijauan dari lahan penggembalaan tergolong sangat kecil (279.875 ton BK) dibanding kebutuhan untuk mencukupi kebutuhan 802.037 ST ternak sebesar 1.678.396 ton BK (Syamsu, 2007). Pada beberapa daerah dengan luas lahan kering yang lebih besar seperti Kabupaten Enrekang, lahan penggembalaan masih cukup. Namun pengembangan ternak pada beberapa daerah padat umumnya dengan memanfaatkan rumput dari sela-sela tanaman pertanian dan perkebunan dan pemanfaatan limbah pertanian.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai salah alternatif sumber hijauan merupakan salah langkah yang dapat ditempuh. Hal ini didasarkan pada potensi yang dimiliki, yakni produksinya yang sangat besar setiap tahun dan pemanfaatan yang masih kurang. Produksi limbah pertanian adalah perhitungan produksi jerami dari usaha pertanian komoditi penting seperti tanaman padi, jagung, ubi jalar, kacang tanah, kacang kedele, dan kacang hijau. Untuk menghasilkan gambaran yang riil, maka perhitungan didasarkan pada bahan kering.

Hasil studi Syamsu, et al (2009), menunjukkan bahwa produksi limbah pertanian berdasar bahan kering menunjukkan nilai yang cukup besar yakni 2.126.606 ton yang setara dengan hampir delapan kali produksi hijauan dari lahan penggembalaan. Hal ini menunjukkan besarnya potensi limbah pertanian sebagai pakan ternak ruminansia, jika didasarkan pada kenyataan bahwa pemanfaatan limbah saat ini masih sangat rendah dan pengembangan ternak ruminansia masih didasarkan pada rumput alam yang ada.

Berdasarkan komoditi, maka sumbangan limbah terbesar berasal dari jerami jagung (52,35%), disusul berturut-turut jerami padi (32,66%), jerami kacang hijau (4,39%), jerami kacang tanah (4,15%), jerami kacang kedele (3,23%) dan pucuk ubi jalar (3,21%). Tingginya jerami jagung disebabkan disamping oleh rendamen jerami yang tinggi, juga oleh luas areal panen yang tersebar di daerah kering di Kabupaten Bone (22,9%), Jeneponto (13,34%), Gowa (11,4%), Bantaeng (12,32%) dan Bulukumba (13,06%).

Bila ditinjau berdasarkan komoditi pertanian yang ada, maka penyebaran sumber daya pakan juga akan mempunyai karakteristik yang khas. Daya dukung jerami padi

terdistribusi menurut wilayah persawahan yang didukung irigasi teknis, seperti Bone, Wajo, Pinrang, Sidrap, Soppeng dan Gowa. Sedangkan jerami dari tanaman palawija umumnya berada pada wilayah dengan penyebaran lahan pertanian kering atau tadah hujan, seperti Gowa, Takalar, Jenepono, Takalar, bantaeng dan Bulukumba. Hal ini terkait dengan kebutuhan tanaman tersebut yang rendah akan air yang banyak.

Hasil perhitungan daya dukung menurut kabupaten menunjukkan bahwa terdapat beberapa kabupaten yang memiliki potensi sumber daya ternak dan sumber daya manusia yang tinggi, juga memiliki potensi daya dukung limbah pertanian yang baik, yakni melebihi kebutuhan sesuai populasi yang ada. Daerah tersebut adalah Kabupaten Bone, Soppeng, Wajo, Bantaeng, Bulukumba dan Selayar. Daerah tersebut mempunyai potensi yang sangat besar untuk memanfaatkan limbah pertanian dalam program pengembangan usaha peternakan ruminansianya.

PENUTUP

Berdasarkan uraian diatas beberapa hal yang penting dalam penerapan system usaha peternakan model *zerowaste*, antara lain :

- a. Sistem integrasi sapi/ternak dengan tanaman pertanian model *zerowaste* harus dikembangkan untuk memanfaatkan lahan yang semakin terbatas dan produktifitas pertanian yang semakin menurun.
- b. Dengan pengembangan system integrasi tanaman-ternak model *zerowaste*, beberapa keuntungan dapat diperoleh, seperti : 1) menambah jumlah cabang usaha sumber pendapatan keluarga, 2) mempertahankan/ meningkatkan produktifitas lahan tanpa introduksi pupuk anorganik, 3) meningkatkan kelestarian penggunaan lahan dengan tetap mempertahankan kandungan bahan organik tanah, 4) menurunkan secara umum biaya produksi sehingga dapat mendorong peningkatan pendapatan, 5) menciptakan siklus organik yang baik dan system pertanian secara terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaru, Kh.; M. Abimayu; D. Yunita-Sari, dan I. Kamelia. 2004. Teknologi ”*digester*” gas bio skala rumah tangga. Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penerapan Teknologi XVII, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Bapedal, 1998. Produksi Bersih di Indonesia. Laporan Tahunan. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2010. Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak Sapi dan Tanaman. Direktorat Jenderal Peternakan Kementerian Pertanian, Jakarta

- Juheini, N dan Sakryanu, KD. 1998. Perencanaan Sistem Usahatani Terpadu dalam Menunjang Pembangunan Pertanian yang Berkelanjutan : Kasus Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Jurnal Agro Ekonomi (JAE) Vol. 17 (1)
- Muslim, C. 2006. Pengembangan Sistem Integrasi Padi Ternak dalam Upaya Pencapaian Swasembada daging di Indonesia : Suatu Tinjauan Evaluasi. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 4 No. 3, September 2006 : 226-239
- Soehadji, 1992. Kebijakan Pemerintah dalam Pengembangan Industri Peternakan dan Penanganan Limbah Peternakan. Makalah Seminar. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta
- Syamsu, J.A., Irsyam Syamsuddin, A.M.Aris. 2009. Identifikasi dan Pemetaan Potensi Sumber Bahan Baku Pakan. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Propinsi Sulawesi Selatan
- Syamsu, J.A. 2007. Daya Dukung Lahan Padang Penggembalaan Sebagai Penyedia Hijauan Pakan Untuk Ruminansia. Sosialisasi Pengelolaan Lahan dan Air Dinas Peternakan Provinsi Sulawesi Selatan. Hotel Delta Makassar, 4 Juni 2007
- Syamsu. J.A., L.A. Sofyan, K. Mudikdjo, dan E. Gumbira Said. 2003. Daya dukung limbah pertanian sebagai sumber pakan ternak ruminansia di Indonesia. Wartazoa, 13 (1) : 30 – 37.